Zur Pathologischen Anatomie und Pathogenese des Schichtstaares.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Hugo Neufeld

aus

Posen.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Würzburg.

Buchdruckerei F. Staudenraus (vorm. Fleischmann).

1903.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: **Herr Prof. Dr. Hess.**

Meiner lieben Mutter

und

Meinem lieben verstorbenen Vater.

Die Lehre vom Schichtstaar ist eine noch relativ junge Wissenschaft. Zwar finden sich schon in Ammons Zeitschrift[1]) vom Jahre 1833 die ersten Angaben über diese Cataractform, die das klinische Bild derselben im wesentlichen richtig wiedergeben, jedoch alle übrigen Momente wie das der Ätiologie und Pathogenese unerörtert lassen. Ein weiteres Eindringen aber in diese Fragen ist erst der neueren Forschung vorbehalten geblieben, die hauptsächlich durch ihre gründlichen histologischen Untersuchungen eine neue Aera im Studium des Schichtstaares heraufführte. Es ist nicht wunderbar, dass aus dem Widerstreit der Gelehrten, die sich auf diesem Gebiete versuchten, im Laufe der Zeit die mannigfachsten Theorien über die Entstehung und Ätiologie der Zonularcataract erwuchsen. Und heute sind es zwei Anschauungen besonders, die einen diametralen Standpunkt in der beregten Frage einnehmen: Das ist auf der einen Seite Peters und ihm gegenüber Schirmer und Hess, welch letzterer ähnliche mikroskopische Beo-

1) Ammons Zeitschrift III. S 481. 1833.

bachtungen machte wie Schirmer. Es ist auch mir heute möglich, dem Gebäude dieser Theorie einige Bausteine hinzuzufügen, da mir von Herrn Prof. Hess in liebenswürdigster Weise zwei von ihm extrahierte Schichtstaare zur Verfügung gestellt wurden. Ich möchte jedoch auf die Beschreibung des höchst interessanten und merkwürdigen Befundes bei diesen beiden Linsen nicht näher eingehen, ohne vorher einen kurzen Überblick über den Entwickelungsgang unserer Anschauungen von der Pathologie des Schichtstaares gegeben zu haben.

20 Jahre nach jener ersten Notiz Ammons trat Arlt[2]) mit einer Theorie hervor, die sich auf die Ätiologie des Schichtstaares bezog. Arlt hatte bei der Mehrzahl seiner Schichtstaarpatienten anamnestisch nachweisen können, dass sie in ihrer Jugend viel an Convulsionen gelitten hatten; und gerade diese Krampfzustände beschuldigte er als ursächliches Moment dieser besonderen Art der Linsentrübung. Er nahm nämlich an, dass sich infolge der heftigen Erschütterungen die Verbindung zwischen dem härteren Kern und den weicheren Corticalmassen lockere, sodass zwischen beiden gleichsam eine Reibung und so die schmale Trübungsschicht zustande kommen könne. Arlt stellte also die Convulsionen als solche in den Mittelpunkt seiner Anschauungen.

Bald darauf jedoch ging Horner in der unter

---

[2]) Arlt, die Krankheiten des Auges. S 251. 1853.

seiner Leitung entstandenen Arbeit von S. Davidsen[3]) noch einen Schritt weiter, indem er, nicht wie Arlt, die Convulsionen als direktes ätiologisches Moment ansprach, sie vielmehr ebenso wie den Schichtstaar selber nur als Symptome ein und derselben Krankheit betrachtete, nämlich der Rachitis. Er wurde hierzu berechtigt durch die Beobachtung einer häufigen Koïncidenz von Schichtstaar und als rachitisch bekannten Veränderungen am Zahnschmelz neben noch anderen Residuen dieser Krankheit. Er stellte sich die Entstehung der Trübung etwa so vor, dass durch die vorübergehende Einwirkung der Schädlichkeit um den gesunden Kern sich eine trübe Schicht in der wachsenden Linse bilde, auf die dann, nach Aufhören des perturbierenden Momentes, wiederum eine klare Corticalzone folge. Diese Hornersche Theorie, welche Rachitis und Schichtstaar in so innigen Connex gebracht wissen will, fand auch sehr bald eine stärkere Bekräftigung durch die Untersuchungen von J. Arnold,[4]) der den strikten Beleg für die Analogie der embryonalen Entwickelung der Säugetierlinse mit der Bildung des Zahnschmelzes erbrachte.

Auch eine zweite Arbeit, die aus der Hornerschen Klinik hervorging, stellte sich auf denselben Boden betreffs der Entstehung des Schichtstaares; es ist dies die Dissertation von v. Arx[5]). Auch hier wird, an

[3]) S. Davidsen. Zur Lehre v. Schichtstaar. In. Diss.-Zürich 1865.

[4]) v. Graefe-Saemisch V., S. 244.

[5]) van Arx: In. Diss. Zürich 1883.

der Hand eines bedeutend grösseren Materials, Zonularcataract und Rachitis in enge Beziehung mit einander gebracht. Nur wird hier nicht die Erschütterung bei den Convulsionen, sondern die temporäre rachitische Ernährungsstörung als ursächliches Moment aufgefasst.

Diese Ansichten errangen sich eine vielseitige Anerkennung, zumal als es Leber[6]) gelang, an einer Kaninchenlinse auch experimentell die Anlagerung durchsichtiger Linsensubstanz an die Aussenfläche einer vorher bestehenden Cataract darzuthun.

Doch konnte sich, trotz aller wissenschaftlichen Bemühungen, keine fruchtbare Forschung entfalten, bevor sich nicht einmal die günstige Gelegenheit bot, einen Schichtstaar eingehend mikroskopisch studieren zu können. Und dies war zuerst Deutschmann[7]) vergönnt, der durch Zufall in den Besitz der beiden cataractösen Linsen eines verunglückten und bald darauf obduzierten Schichtstaarpatienten gelangte. Der mikroskopische Befund ergab Folgendes: Der Kern der Linse ist klar und ohne Veränderung. Darum verläuft eine Zone getrübter cataractöser Masse, innerhalb der „die Fasern als solche erhalten sind, aber die Ränder wie angenagt mit zahllosen Zacken und Zäckchen. Der Inhalt, hyalin glänzend, enthält reichlich Vacuolen und geronnene Myelinkugeln; an einzelnen Stellen sind die sonst sehr

[6]) Leber: v. Graefes Archiv f. Ophthalmologie, Bd. XXVI, I., S. 283.

[7]) Deutschmann. v. Graefes Archiv, Bd. XXXII, II. S. 295.

schmalen Fasern keulenförmig angeschwollen und aussergewöhnlich bröckelig und brüchig. Dazwischen aber findet sich auch frei, nicht in Fasern, sondern zwischen solchen Detritus aus feinstkörnig glänzenden Massen mit grossen geronnenen Myelinkugeln untermischt bestehend.“ Auf diese Trübungszone, die den Linsenkern conzentrisch umschliesst, folgt nach aussen hin eine unveränderte Schicht. An diese schliesst sich weiter peripher eine neue Trübungsschicht, die jedoch stellenweise durch gesunde Linsensubstanz unterbrochen ist. Auch diese Trübungszone zeigt die oben beschriebenen Veränderungen.

Dies ist etwa in kurzen Zügen die Beobachtung Deutschmanns; über die Ätiologie dieser eigenartigen Staarform macht er jedoch keine Angaben.

Ein Jahr darauf untersuchte auch Beselin[8]) eine wegen Zonularcataract extrahierte Linse. Was zuerst an seinem Befunde in die Augen springt, ist der Umstand, dass der Kern verändert erscheint; und zwar ist er „von zahlreichen, kleinen, wahrscheinlich postmortal gebildeten Coagulationsprodukten durchsetzt.“ Beselin deutet seine anatomische Beobachtung folgendermassen: „Nach unserer aus dem Befunde abgeleiteten Ansicht liegt eine chemische Alteration des späteren Linsenkernes zu Grunde, verursacht durch die rachitische Ernährungsstörung, welche zu einer Zeit einwirkte, als

---

[8]) Beselin. Arch. f. Augenheilkunde. XVIII, S. 71.

noch die ganze Linse aus dem späteren Kerne bestand. Diese Veränderung hatte eine allmählig eintretende Schrumpfung der Substanz zur Folge, welche zu einer Spaltbildung zwischen der früher vorhandenen Linsenmasse und den nicht hinreichend nachgebenden, aussen neu angelagerten Schichten führte. Aus der hier sich ansammelnden Gewebsflüssigkeit schlugen sich körnige Massen nieder, und auch die angrenzenden Linsenschichten wurden zum Teil von molekulärem Zerfalle ergriffen; die übrigen in der Rinde sich findenden ähnlichen Spalten, welche partiell blieben, verdanken ihre Entstehung einer späteren, wahrscheinlich einer in dem letzten Jahre von neuem aufgetretenen Schrumpfung.“

Das Wesentliche an der Beselin'schen Theorie liegt also vor allem in dem Nachweise einer Kernschrumpfung, während in dem Falle von Deutschmann sich ein gesunder und ungetrübter Kern vorfand, und in der Bildung von Spalten infolge jener Schrumpfung. Ganz jedoch, wie es Horner lehrte, hält auch er an der Anschauung fest, dass das störende Moment die ganze Linse gleichmässig treffe.

Lawford[9]) konnte an der Hand von 3 genau untersuchten Fällen den Beselin'schen Befund bestätigen.

Dieser Beselin'schen Theorie stellte Schirmer[10]) eine neue entgegen, die aus der Untersuchung von 4

---

[9]) Lawford. Royal London ophth. Hosp. Rep. Vol. XII, 1888.
[10]) Schirmer. v. Graefes Arch. XXXV, III., S. 147.

typischen Schichtstaaren hervorgegangen war. Er fand eine vollkommen unveränderte Cortialschicht, nach innen davon eine bundartige ovaläre Zone, conzentrisch zur Linsenoberfläche verlaufend, die ganz mit zahlreichen kleinen Lücken erfüllt ist, und zuletzt einen von ähnlichen Lücken durchsetzten Kern, der mikroskopisch nicht deutlich gegen die Vacuolenschicht abgegrenzt erscheint. Diese allein hält Schirmer für das anatomische Substrat der klinisch als Schichtstaar imponierenden Trübung. Eine Spaltenbildung im Beselinschen Sinne konnte er nur sehr selten nachweisen, aber auch dann — wie es ihm selbst noch am Beselinschen Falle gelang — konnte er zeigen, dass sich unmittelbar nach innen von der Spalte die von ihm als wesentlich erkannten trüben Tröpfchen- und Lückenbänder befanden. Bringt sich schon hierdurch Schirmer in schroffen Gegensatz zur Beselin'schen Auffassung, so that er dies des weiteren noch dadurch, dass er auch die Ansicht Beselins verwirft, es wären die Veränderungen des Kernes postmortaler Natur. Vielmehr sind für ihn die Alterationen von Kern und Rinde identisch. Während ferner Schirmers Ergebnisse sich im allgemeinen mit dem anatomischen Befunde Deutschmanns decken, so weicht er von diesem darin ab, dass nach seiner Annahme die schon von Deutschmann gesehenen Tröpfchen und Vacuolen in der Hauptsache zwischen nicht in den Fasern liegen. Kurz gefasst stellt sich Schirmer, im Anschluss an die Horner-

sche Theorie, die Entstehung des Schichtstaares etwa folgendermassen vor: „Irgend eine Schädlichkeit, deren Wesen uns noch unbekannt ist, wahrscheinlich eine Störung in der Ernährung der Linse, ruft sowohl in den zur Zeit ihrer Einwirkung schon gebildeten, wie in den während dieser Zeit entstehenden Linsenschichten Veränderungen hervor, sie erzeugt Vacuolen, die vielleicht anfangs in den Fasern liegen und erst später, wenn die Faser schrumpft, herausgepresst werden, vielleicht aber auch von Anfang an zwischen denselben liegen. Nur die jüngsten Linsenschichten, welche noch nicht zu schrumpfen begonnen hatten, und die erst während der Zeit, wo die schädliche Ursache wirkte, gebildeten enthalten eine solche Menge Vacuolen, dass sie eine klinisch wahrnehmbare Trübung erzeugen; nur sie bilden die Staarschicht. Die Zahl der im Kern vorhandenen Vacuolen ist im allgemeinen zu gering, um eine durch den Staar hindurch sichtbare Trübung zu verursachen. . . .“

Auf ganz anderen Bahnen bewegt sich die Theorie, die Peters[11]) auf Grund mehrfacher mikroskopischer Untersuchungen aufstellte. Er befürwortet, Schirmer gegenüber, die Beselin'schen Anschauungen, indem er vor allem dem Auftreten von Lücken im Kerne und dessen Schrumpfung eine besondere Bedeutung beimisst. Auch Spalträume an der Vorder- und Hinterfläche des

---

[11]) Peters v. Graefes Arch. XXXIX, I., S. 221.

Kernes, mit klarer Flüssigkeit angefüllt, beobachtete er; und zwar zeigen die Lücken im Kerne sowie auch die Spalten in der Corticalis denselben Entstehungsmodus. Ist nämlich die Kernschrumpfung eine intensivere, so bilden sich Spalten, während Lücken auftreten, sobald das Gefüge der Kernsubstanz ein zu inniges ist.

Die Peters'sche Ansicht gipfelt also darin, dass vornehmlich die zentralen Linsenpartien von einer chemischen Alteration infolge der Ernährungsstörung betroffen werden; sie schrumpfen, und so entstehen die Lücken im Kerne und die Spalten in der Rinde.

In einer späteren Arbeit ergänzt Peters[12]) diese Forschungen über die Genese des Schichtstaares noch durch weitere Mitteilungen über das ätiologische Moment. Als solchem teilt er der Tetanie eine vorherrschende Rolle zu.

Bevor ich diesen historischen Rückblick schliesse, möchte ich noch der einschlägigen Arbeiten von Hess[13]) Erwähnung thun. Hess hatte Gelegenheit, mehrere Fälle zu untersuchen, die ihrer Eigentümlichkeit wegen eine gewisse Bedeutung erlangten. So beschrieb er u. a. die Linse eines 69jährigen Schichtstaarpatienten und äussert sich darüber wie folgt: „Trotz des Alters hatten sich die corticalen Linsenmassen vollkommen normal erhalten; auch innerhalb der getrübten Partien fanden sich keinerlei als senile Veränderungen anzu-

12) Peters. Tetanie u. Staarbildung. Bonn 1898.

13) Hess. v. Graefes Arch. XXXIX, I., S. 183.

sehende Prozesse. Daraus lässt sich schliessen, dass Schrumpfungsvorgänge im Kerne, die nach einer üblichen Annahme beim Schichtstaar in besonders hohem Maasse vor sich gehen sollen, in unserem Falle, wenn überhaupt vorhanden, so jedenfalls nur in ganz minimalem Grade aufgetreten sein könnnen; denn sonst liesse es sich schwer verstehen, dass die Corticalmassen der Linse bis ins 69. Lebensjahr normal durchsichtig geblieben sind. Man wird also mit der Verallgemeinerung des Satzes von der starken Kernschrumpfung bei Schichtstaar vorsichtig sein müssen.

In derselben Arbeit von Hess ist noch ein zweiter Fall veröffentlicht, der ein besonderes Interesse zu beanspruchen geeignet ist. Es handelt sich um eine 45 jährige Frau, die schon seit ihrer frühesten Kindheit schlecht gesehen hat. Das Hauptsächlichste von dem histologischen Befunde ist etwa folgendes: „Die äussersten Corticalschichten sind angenähert normal; etwas nach innen von denselben finden wir, nahe den äquatorialen Teilen der äusseren perinuclearen Schichten getrübte Linsenpartien, welche die Gestalt von Reiterchen haben. . . . Es folgt weiter kernwärts eine zweite getrübte Schicht. Diese liegt zur ersten angenähert konzentrisch. . . . Man findet an der Stelle des Kernes eine teils schollige, teils feinkörnige Masse, die von den umgebenden, mehr normalen Linsenteilen nicht scharf gesondert ist . . . In unmittelbarem Anschlusse an die centrale, schollige Zone findet man eine grosse Zahl rundlicher oder un-

regelmässiger, gleichfalls von einer krümeligen Masse erfüllter Stellen mitten in anscheinend normaler Linsensubstanz. Dieselben unterscheiden sich von den von Schirmer bei Cataracta zonularis beschriebenen „Tröpfchen“ durch ihre beträchtlichere Grösse. . . . Über die hintere Begrenzung dieser eigenartigen Kerntrübung und ihr Verhältnis zur hinteren Kapsel lässt sich leider nur wenig sagen. . . . Doch ist soviel sicher, dass der getrübte Kern jedenfalls der hinteren Linsenkapsel viel näher lag, als der vorderen. Der eigentümliche Verlauf der Linsenfasern in der hinteren Corticalis, welche sämtlich nahe dem hinteren Pole nach rückwärts umbiegen, macht es sehr wahrscheinlich, dass der Kern sogar bis an die hintere Kapsel selbst heranreichte. . . .“

Das Besondere an diesem Falle liegt vornehmlich in den höchst auffälligen Veränderungen derjenigen Linsenpartien, die dem Kerne entsprechen, und ferner in der Verlagerung desselben in die Gegend des hinteren Poles.

Ein ganz ähnliches Bild bietet ein weiterer Fall aus der Hess'schen Klinik dar, den Onken[14]) in seiner Dissertation beschreibt. Ich greife die wichtigeren Punkte heraus; es heisst da: „. . . Die vordere Fläche der Linse ist gleichmässig schwach gewölbt, die Hinterfläche springt in der Mitte etwas vor. An diesen Vorsprung schliesst sich nach vorn eine dunkler gefärbte

---

14) Onken, Inaug. Diss. Marburg 1900.

Partie an. Dieselbe erstreckt sich vorn fast bis zur Mitte des Schnitts. . . . Sie ist nach dem hinteren Pol zu etwas zugespitzt und verbreitert sich ziemlich gleichmässig gegen das Linseninnere. Hier läuft sie divergierend in 2 Hörner aus. . . . In dieser dunkler gefärbten Partie, die wir als den Kern der Linse ansehen müssen, finden wir eine Anzahl kleinerer und grösserer hellerer Lücken. . . ." Er schildert darauf die schichtstaarartigen Veränderungen der äussersten Linsenpartien, „die am stärksten im hinteren Teile ausgeprägt sind. Die dem hinteren Rande direkt anliegenden Fasern sind zerfallen. Daran nach vorn anstossend finden wir viele mit körniger Masse angefüllte Lücken von verschiedener Grösse, welche ungefähr, dem Faserverlauf entsprechend, in Linien angeordnet erscheinen. Weiter nach vorn zu nehmen sie an Zahl und Grösse ab, dann sind sie um die beiden vorhin erwähnten Hörner herum wieder etwas zahlreicher. An der Vorderfläche des Kerns finden wir einige stärker gefärbte Klümpchen von ca. 70 μ Durchmesser. . . . Während die kleinen runden Herde im Kerne heller erscheinen als die Umgebung, haben die Tröpfchen hier den Farbstoff stärker aufgenommen als die Fasern. . . ."

Vielfache Analogien zwischen den beiden letzterwähnten und meinen noch zu veröffentlichenden Fällen leiten von selbst auf diese über. Es sind in vieler Beziehung interessante und eigenartige Befunde, die einen hierbei fesseln. Das ist schon der Umstand, dass der

eine der beiden Schichtstaare einseitig ist. Es sind bisher nur wenige davon beschrieben worden. So erwähnt Wintersteiner[15]) einen Fall, ferner Schäfer[16]) (Heidelberg) einen Fall von einseitigem Schichtstaar. Einen weiteren teilt Uhthoff[17]) in seiner Abhandlung über congenitale Linsenerkrankungen mit. Schliesslich berichtet noch Zehender[18]) von einem und Heuse[19]) von zweien, denen er später noch einen dritten Fall hinzufügen kann. Auch Heinzel[20]) veröffentlicht eine einseitige Zonularcataract bei einem jungen Manne; und erst jüngst hatte auch Hess Gelegenheit, wiederum einen einseitigen Schichtstaar zu beobachten.

Ich komme nun zu dem ersten meiner beiden Fälle, die innerhalb einer kurzen Zeit in der hiesigen Klinik zur Operation gelangten.

Fall I. Die 10jährige Katharina A. ist, nach ihrer Angabe, schon mit einem „grauen Punkte" in der Pupille auf die Welt gekommen. Krankheiten ernster Natur hat sie nicht durchgemacht. Genauere anamnestische Angaben sind nicht zu erhalten.

---

15) Wintersteiner. Zehenders Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. XXXI, S. 300.

16) Schäfer. Ebendaselbst, XIX, S. 455.

17) Uhthoff. Prof. Schölers Jahresbericht der Augenklinik für 1881. Peters, Berlin 1882.

18) Zehender. Zeh. Kl. Monatsbl. f. Augenheilk. XX, S. 53.

19) Heuse. Centralbl. f. A. IV, S. 177.

20) Heinzel. v. Graefes Arch. XLVIII, III, S. 647.

Status: R. Auge in Convergenz-Stellung.
S = Handbewegungen.

Bei enger Pupille bemerkt man in ihrer vorderen Hälfte eine grauweisse Trübung vom Aussehen eines Schichtstaares. Bei weiter Pupille besteht kein Zweifel, dass es sich um eine schichtstaarähnliche Bildung in der Linse handelt, die in die Gegend des hinteren Poles verlagert ist. Rings von der mittleren Trübungsscheibe gehen feinste schleifenähnliche Bildungen aus. — Netzhaut normal.

27. XII. 1902. Rechts: Extraktion mit Lanze (nach Hess). Catarakt kommt sehr gut heraus. Pupille rund. Iris zeigt keine Neigung zum Prolabieren.

28. XII. Wunde geschlossen; Kammer normal; Pupille rund.

3. I. 1903. Reizloser normaler Heilungsverlauf. Pupille rund. Kein Nachstaar.

12. I. Rechts: Tenotomie des Internus mit consekutiver Verstärkungsnaht.

14. I. Faden entfernt. Auge steht normal.

15. I. Entlassung. Auge reizbar. Amblyopie.

Die Linse wurde in 5%iges Formol gelegt; sodann in Alkohol, steigend von 50%—100%igen, einen Tag in Aetheralkohol gehärtet, in Celloidin eingebettet und geschnitten. Die Mehrzahl der Schnitte wurde mit Hämatoxylin gefärbt, einige mit Alaunkarmin, Säurefuchsin und Lithiumkarmin.

Der Längsdurchmesser der so behandelten Linse

beträgt 6 mm., die Dicke annähernd 3 mm. Das Hämatoxylin ist von einer schmalen, ganz peripher verlaufenden Zone intensiver aufgenommen worden als von der übrigen Linse, die einen hellbläulichen Farbenton zeigt. In der Mitte der hinteren Linsenfläche, direkt am hinteren Pole, liegt der Kern. Er ist völlig farblos und mit zahllosen eng aneinandergedrängten Tropfen und Tröpfchen ganz erfüllt. Seine Gestalt ist im grossen Ganzen rundlich; doch läuft von jeder, dem Linsenäquator zugekehrten, Seite des Kerns eine dreieckig geformte, schwalbenschwanzähnliche Figur aus, die ebenso wie der Kern ungefärbt und mit ähnlichen, nur staubförmig kleinen, Tröpfchen durchsetzt ist. In dem einen Fortsatze finden sich auch etwas grössere Tröpfchen vor. Der Durchmesser des Kernes in der Polachse beträgt 0,8 mm., der auf diesem senkrechte misst — die beiden Fortsätze mit einbezogen — 2 mm. Nur durch eine schmale Brücke normaler Linsensubstanz von ihm getrennt sieht man um den Kern herum eine nicht einheitliche Zone von verschieden grossen, 0,02—0,1 mm. messenden, Herden verlaufen. Diese zeigen mannigfache Gestalt, bald mehr rundlich oder auch eckig und schollig. Vor allem aber sind sie dadurch ausgezeichnet, dass sie den Farbstoff sehr intensiv aufgenommen haben und so sich scharf von der hellbläulichen Umgebung abheben. Doch umgiebt diese Zone den Kern nicht in vollkommenem Umkreise; vielmehr ist ihre Kontinuität entsprechend den 2 dreieckigen Zipfeln unterbrochen. Und

während diese dunklen Herde an der Vorderseite des Kerns etwas von einander entfernt liegen, sind sie am hinteren Linsenrand, zu beiden Seiten vom hinteren Pole, reichlicher vorhanden und zu je einer kleinen Gruppe angeordnet. Diese letzteren Herde sind auch im allgemeinen kleiner wie die an der Vorderseite gelegenen. In der Verlängerung der Spitzen der beiden Dreiecke sieht man jederseits nochmals eine geringe Ansammlung dieser dunklen Flecken. Geht man weiter zur Peripherie der Linse, so folgt erst normale Linsensubstanz und dann an der einen Linsenhälfte eine aus zahlreichen kleinsten Tröpfchen bestehende sichelförmig gestaltete Zone, deren breitester Querdurchmesser 0,06 mm. beträgt. Diese Zone verläuft concentrisch mit der Linsenoberfläche; sie beginnt an dem einen der eben genannten Gruppen und geht im Halbkreise nach der vorderen Linsenfläche, wo sie etwa in der Nähe des vorderen Poles endet. An der anderen Linsenhälfte fehlt im Äquatorialbereiche diese bogenförmige Schicht; hier ist die Tröpfchenansammlung als eine etwas breitere Zone nur an der hinteren Linsenfläche und parallel mit dieser vorhanden. Im übrigen zeigt die Linse normale Fasern.

Ich will gleich im Anschluss hieran den zweiten Fall besprechen, der einen wesentlich anderen Befund lieferte.

Fall II. Es handelt sich um die 47jährige Ehefrau Margarethe G. Die Patientin sah von Jugend auf schlecht. Im Alter von 3 Jahren ist der Staar von den Eltern

zum ersten Male bemerkt worden. Damals wurde links der Schichtstaar von Prof. Welz discisiert. Am rechten Auge ist vor 6 Jahren von v. Michel ein Iriskolobom nach unten angelegt worden. Seit einem halben Jahre nahm das Sehvermögen auf diesem Auge ab, und der Staar machte Fortschritte.

Status: L. Aphakie post operationem. Runde Pupille. Kein Nachstaar. Visus: mit + 10,0 ungefähr $^4/_{60}$. R. Typischer Schichtstaar mit progredienten Trübungen in der Peripherie. Visus: ungefähr Finger zählen in 4 m. Entfernung. Nach unten besteht ein operatives Iriscolobom. Aufnahme zur Extraktion.

12. I. 1903. Rechts: Mittelst Lanzenschnitt wird die Zonularcataract entbunden. Die Entbindung gelingt sehr schwer, trotzdem der Schnitt reichlich gross bemessen wurde.

13. I. Wunde geschlossen Kammer hergestellt. Schwarzes Colobom und Pupillargebiet.

18. I. Heilung verläuft vollständig reizlos und normal.

27. I. Entlassung. R.: im Colobom nur ein äusserst dünner Nachstaar seitlich; die Mitte ist frei, ebenso die Pupille. Visus: mit + 10,0 S = $^4/_{60}$.

23. II. Patientin kommt zur Vorstellung in die Klinik. Visus jetzt: mit + 10,0 S = $\frac{6}{20}$ und mit + 14,0 wird Nieden I. gelesen. Kein Nachstaar.

Auch diese Linse wurde in gleicher Weise, wie die andere, behandelt, und die meisten Schnitte wieder

mit Hämatoxylin gefärbt, einige auch nach van Gieson und mit den bereits genannten Färbemitteln.

Der mikroskopische Befund lässt sich in wenigen Worten wiedergeben. Die Länge der extrahierten Linse beträgt 7 mm, ihre Dicke 3 mm. Das ganze Präparat hat sich ziemlich gleichmässig gefärbt. Der Kern ist in der Mitte gelegen und gegen die Umgebung nicht deutlich abgesetzt. Um den Kern finden sich rundliche oder unregelmässige schollige Klümpchen; dazwischen liegt normale Linsensubstanz. Bei Durchsicht der Präparate fällt es auf, dass diese Herdchen nach hinten vom Kern zahlreicher vorhanden sind als an seiner Vorderseite. Je weiter die Herde nach der Peripherie der Linse zu gelegen sind, desto spärlicher werden sie. Die Corticalis zeigt nur ein paar kleine, unbedeutende Lücken.

Ich bemerkte schon, dass dieser Fall kein so hervorragend anschauliches Bild darbietet wie der ersterwähnte, bei dem der Kern ganz an den hinteren Pol gerückt ist. Aber man kann in ihm in gewissem Sinne einen Übergang zu jenem Bilde erblicken insofern, als zwar nicht der Kern auch hier nach hinten verlagert ist, wohl aber die Herde eine offenbare Neigung zeigen, sich um die Gegend des hinteren Poles mit Vorliebe anzusiedeln. —

Wollen wir nun für unsere Fälle sowie auch für die analogen, früher von Hess und seinem Schüler Onken beschriebenen, eine befriedigende Deutung finden und diese für die Frage nach der Genese des Schicht-

staars verwerten können, so giebt uns dazu die ganz einzig dastehende Linsenmissbildung einen wichtigen Fingerzeig, die Hess[21]) in seiner Arbeit über „die Pathologie und pathol. Anatomie versch. Staarformen" veröffentlichte. „Dieselbe ist wohl schon um deswillen als mehr denn ein blosses Curiosum anzusehen, weil sie uns zum ersten Male eine anatomische Grundlage bietet zum Verständnisse von Ernährungsstörungen, welche in den ersten Embryonalperioden auf die Linsenentwickelung Einfluss nehmen können." Hess beobachtete jene Missbildung bei einem kleinen Hühnerembryo von ca. 150 Stunden und einer Länge von 16 mm. Das Linsenbläschen hat sich nicht rechtzeitig bezw. unvollständig vom Hornblatte abgeschnürt. Es besteht somit eine offene Kommunikation von aussen her mit dem Innern der Linsengrube, die sich als eine ampullenförmige Einstülpung des Epithels darstellt. Das völlig normal erscheinende mehrschichtige Epithel der äusseren Haut geht kontinuierlich in das die Ausbuchtung auskleidende Epithel über, das an den oberen Rändern derselben kubisch erscheint. Innerhalb der Ampulle selbst wird das Epithel rasch cylindrisch. An der gegen den embryonalen Glaskörper zugekehrten Wand der Ausstülpung sind diese cylindrischen Zellen jedoch zu langen Fasern ausgewachsen, die sich mit dem einen Ende an die foetale Linsenkapsel ansetzen. Ihr anderes Ende wird infolge des unvollständigen Verschlusses der Linsengrube

---

[21]) Hess, vgl. Anm. 13.

im Wachstum nicht mehr gehemmt und wuchert daher durch die enge Ampullenöffnung nach aussen. Da die Linsenfasern jedoch hierdurch wesentliche Störungen in ihren normalen Ernährungsverhältnissen erleiden, so sieht man auch infolgedessen einen ausgedehnten Zerfall an den übermässig ausgewachsenen Fasern eintreten. Nur ein kleiner Teil der Fasern ist normal geblieben; an den meisten, vornehmlich den central gelegenen, findet man schon innerhalb der Ampulle mannigfache Degenerationsformen, unregelmässige Ausbuchtungen, Vacuolenbildung und feinkörnigen Zerfall.

„Der geschilderte Befund," meint Hess, „ist deshalb von grösstem Interesse, weil er uns das Zustandekommen gewisser angeborener Staarformen verstehen lässt für welche die Erklärungsversuche bisher vollständig in der Luft geschwebt hatten." Denn man kann sich sehr wohl vorstellen, dass durch völligen Zerfall der herausgewucherten Faserteile die mechanische Behinderung des Verschlusses weggefallen wäre und das Linsenbläschen sich noch nachträglich abgeschnürt hätte. Aber auch innerhalb der Ampulle hatten die Zellen eine Schädigung erlitten, und zwar die zentral gelegenen, aus denen sich der spätere Kern bildet. Wäre nun also die Möglichkeit gegeben, dass sich die Linse doch noch abschnürte und „hätten sich die später gebildeten, jüngeren Linsenfasern in normaler Weise entwickelt, so würden sich also normale Corticalmassen um einen krankhaft veränderten Kern gelagert haben, und es wäre zum

Bilde des angeborenen Kernstaares gekommen.“ Und Hess schliesst seine Ausführungen: „Die anatomischen Veränderungen der Linsenfasern lassen uns verstehen, wie durch den Zerfall der Fasern schliesslich eine gleichmässig feinkörnige Masse entstehen kann. Der enge Zusammenhang zwischen Kernstaar und Schichtstaar ist klinisch schon wiederholt betont und neuerdings auch durch die histologischen Untersuchungen von Schirmer und von mir anatomisch nachgewiesen worden. Der Gedanke wird dadurch nahe gelegt, dass der Schichtstaar auf eine Störung ähnlicher Art wie die oben beschriebene zurückgeführt werden könnte. Allerdings sind unsere Kenntnisse von diesen Staarformen noch zu lückenhaft, als dass sich eine solche Hypothese ins Einzelne durchführen liesse. Aber ich will nicht versäumen, darauf hinzuweisen, dass die eigentümliche Verlagerung des Linsenkernes gegen die hintere Kapsel durch eine solche Annahme die ungezwungenste Erklärung finden würde.“

Sehen wir nochmals unseren ersten Fall von dem 10 jährigen Mädchen und die früher citierten beiden Hess'schen Fälle vergleichend an, so finden wir zahlreiche Berührungspunkte, und mein heutiger Befund ist vortrefflich dazu geeignet, jene Ergebnisse zu ergänzen und vollauf zu bestätigen. Allen diesen Fällen ist gemeinsam die merkwürdige Alteration des Kernes. Dieser selbst ist in die Gegend des hinteren Poles verlagert. Auch das perinucleare Gewebe zeigt pathologische Ver-

änderungen, die jedenfalls zum grössten Teile, ebenso wie die im Kern vorhandenen, als die Schirmer'schen „Tröpfchen" anzusprechen sind. Ein und dieselbe Schädlichkeit hat hier wie dort gewirkt und die charakteristischen Veränderungen hervorgerufen. —

Für die Anregung zu dieser Arbeit und die liebenswürdige Anleitung bei Ausführung derselben spreche ich hiermit Herrn Prof. Dr. Hess meinen verbindlichsten Dank ans.

Lebenslauf.

Ich, Hugo Neufeld, preussischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 2. September 1878 zu Posen als Sohn des jetzt verstorbenen Kaufmannes Nathan H. Neufeld in Posen. Nach Besuch des Kgl. Friedrich-Wilhelm Gymnasiums meiner Vaterstadt erwarb ich mir Ostern 1898 das Reifezeugnis an der genannten Anstalt und bezog im April desselben Jahres die Universität Berlin. Hier bestand ich am 4. März 1900 die ärztliche Vorprüfung. Im Mai 1902 begann ich meine Studien an der hiesigen Universität, unterzog mich hier der ärztlichen Staatsprüfung und wurde am 27. Febr. 1903 als Arzt approbiert. Am 6. März bestand ich das Examen rigorosum. — Vorstehende Dissertation habe ich unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. Hess verfasst.